

UNIVERSITÉ DE LYON

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON — N° 77

INFLUENCE
SUR LES
DIGESTIONS PEPSIQUE ET PANCRÉATIQUE
DU CAFÉ
DES SUCCÉDANÉS DU CAFÉ
ET DU THÉ

THÈSE

POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

(SECTION DE PHARMACIE)

Présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie

le 10 Juillet 1920

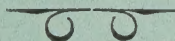
PAR

Albert BAUDOIN

NÉ LE 8 MARS 1892 A LYON

Pharmacien de 1^{re} Classe

Ex-Moniteur de Chimie biologique
de la Faculté de Lyon



IMPRIMEUR - ÉDITEUR

PAUL CHAVARY — Rue Petin-Gaudet, 7

IZIEUX — (Loire)

1920

INFLUENCE

SUR LES

DIGESTIONS PEPSIQUE ET PANCRÉATIQUE

DU CAFÉ

DES SUCCÉDANÉS DU CAFÉ ET DU THÉ

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. HUGOUNENQ Doyen.
J. LEPINE Assesseur.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, SOULIER, CAZENEUVE, PIERRET
BEAUVISAGE, LACASSAGNE, MORAT, TESTUT, POLLOSSON (M.)

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. TEISSIER
Cliniques chirurgicales.	ROQUE
Clinique obstétricale et Accouchements	BARD
Clinique ophtalmologique.	TIXIER
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	BERARD
Clinique des maladies nerveuses et mentales.	FABRE
Clinique des maladies des enfants.	ROLLET
Clinique des maladies des femmes.	NICOLAS
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie.	LEPINE (J.)
Chimie biologique	WEILL
Chimie organique et Toxicologie	POLLOSSON (A.)
Matière médicale et Botanique.	CLUZET
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	HUGOUNENQ
Anatomie	MOREL
Anatomie générale et Histologie	MOREAU
Physiologie	GUIART
Pathologie interne	LATARJET
Pathologie et Thérapeutiques générales	POLICARD
Anatomie pathologique	DOYON
Médecine opératoire.	COLLET
Médecine expérimentale et comparée	MOURIQUAND
Médecine légale	PAVIOT
Hygiène	X...
Thérapeutique.	ARLOING (F.)
Pharmacologie.	Etienne MARTIN
	COURMONT (P.)
	PIC
	FLORENCE

PROFESSEURS ADJOINTS

Maladies des oreilles, du nez et du larynx.	MM. LANNOIS
Pathologie externe	VALLAS
Maladies des voies urinaires	ROCHET
Propédeutique de gynécologie.	CONDAMIN

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Chimie minérale	MM. BARRAL, agrégé
Chirurgie infantile	NOVE-JOSSERAND, —
Accouchements	COMMANDEUR, —
Embryologie	X..., —
Anatomie topographique	PATEL, —
Botanique	BRETIN, —
Chirurgie expérimentale.	VILLARD, —
Clinique infantile	X..., —
Déontologie et médecine professionnelle	X..., —

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
BARRAL	LERICHE	SAVY	BONNAMOUR, chargé
COMMANDEUR	THEVENOT (Léon)	FROMENT	des fonctions.
NEVEU-LEMAIRE	TAVERNIER	THEVENOT (Lucien)	SARVONAT id.
LAROYENNE	CADE	PIERY	FAVRE id.
VORON	GUILLEMARD	COTTE	G RAVIER id.
NOGIER	GARIN	DUROUX	ROUBIER id.
BRETIN			

M. BAYLE, secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. HUGOUNENQ, Président ; MOREAU, Assesseur ;
MM. BARRAL et GUILLEMARD, Agrégés.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

UNIVERSITÉ DE LYON

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON — N° 77

INFLUENCE
SUR LES
DIGESTIONS PEPSIQUE ET PANCRÉATIQUE
DU CAFÉ
DES SUCCÉDANÉS DU CAFÉ
ET DU THÉ

THÈSE

POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

(SECTION DE PHARMACIE)

Présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie

le 10 Juillet 1920

PAR

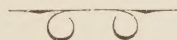
Albert BAUDOIN

NÉ LE 6 MARS 1892 A LYON

Pharmacien de 1^{re} Classe

Ex-Moniteur de Chimie biologique

de la Faculté de Lyon



IMPRIMEUR - ÉDITEUR
PAUL CHAVARY — Rue Petin-Gaudet, 7

IZIEUX — (Loire)

1920

Digitized by the Internet Archive
in 2026



A MON PÈRE, A MA MÈRE

Je dédie ce modeste ouvrage en témoignage
de reconnaissance et d'affection.

A la Mémoire de mes GRANDS-PARENTS

A MA GRAND'MÈRE

A MES SŒURS

A MES PARENTS

A MES CAMARADES tombés au Champ d'Honneur

A MES AMIS

A mon Président de Thèse

MONSIEUR LE PROFESSEUR HUGOUNENQ

Doyen de la Faculté de Médecine et de Pharmacie

Professeur de Chimie

Officier de la Légion d'Honneur

Nos sincères remerciements pour le grand honneur qu'il a bien voulu nous faire en acceptant la présidence de notre thèse.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR MOREAU

Professeur de Chimie Médicale

Nous offrons l'expression de notre respectueuse gratitude.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR BARRAL

Professeur agrégé de Chimie

Chevalier de la Légion d'Honneur

Pendant cinq années nous avons travaillé sous les ordres de ce Maître qui nous a inspiré ce travail. Nous sommes heureux de le remercier bien cordialement.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR GUILLEMARD

Professeur agrégé de Chimie

Nos respectueux remerciements.

INFLUENCE
SUR LES
DIGESTIONS PÉPSIQUE ET PANCRÉATIQUE
DU CAFÉ
DES SUCCÉDANÉS DU CAFÉ ET DU THÉ

AVANT-PROPOS

Avant de commencer la rédaction de cette thèse, nous ne pouvons cacher les nombreuses difficultés auxquelles nous nous sommes heurté.

Ayant commencé ce travail il y a bientôt trois ans nous avons éprouvé des embarras multiples. Le régime de restriction auquel nous étions soumis nous a réservé de fâcheuses surprises. La pression très variable du gaz venait parfois fausser des digestions qui demandaient une température constante pendant quelques jours. Certaines expériences ont dû être recommencées à plusieurs reprises avant d'être menées à bon terme. Et, même parmi celles-là, nous avons cru indispensable d'en établir plusieurs afin de prendre une moyenne que nous avons consignée. Lorsqu'en 1919 nous avons pris possession d'une officine assez importante, nous avons été obligé d'organiser toute une

installation d'études et d'instruments qui nous manquaient. Aux rares heures de loisir que nous laissait notre travail professionnel, nous avons terminé ces recherches pour obtenir des conclusions précises, mettant en relief des faits indiscutables.

En terminant, nous sommes heureux d'adresser ici à notre cher maître, M. le professeur BARRAL, nos sentiments de profonde gratitude et de respectueux dévouement. Ayant eu le bonheur de passer cinq années dans son laboratoire, nous en avons conservé un souvenir ineffaçable. Sous la direction de cet excellent maître nous nous sommes efforcés de faire des études sérieuses et, lorsqu'après l'obtention de notre diplôme, nous avons voulu passer notre doctorat en pharmacie, nous nous sommes adressé à lui pour nous indiquer un sujet de thèse aussi intéressant que possible. Malgré les nombreuses difficultés énumérées plus haut et grâce aux encouragements de notre cher maître, nous croyons avoir mené à bonne fin ce travail que nous avons l'honneur de présenter aujourd'hui.

INTRODUCTION

L'étude de la digestion pepsique est une des questions de biologie qui ont été le plus étudiées. De nombreux travaux ont été publiés sur les conditions d'activité de la pepsine.

Malgré les points restés obscurs, nous savons aujourd'hui quelles sont les conditions facilitant le mieux la digestion pepsique. Nous connaissons notamment le degré d'acidité et la température optima. Nous n'ignorons pas non plus l'influence retardatrice ou accélératrice des principaux sels de la chimie minérale et des médicaments les plus importants. Sur l'action des boissons et des aliments nous sommes moins bien renseignés. Pour le café et le thé notamment on rencontre des contradictions notoires.

Cette étude à l'égard d'excitants aussi largement utilisés nous a paru utile. Tel fut le point de départ de notre thèse.

Ainsi que nous le verrons dans nos conclusions elle pourra donner naissance à son tour à des recherches intéressant directement la thérapeutique et la pharmacologie médicale.

Nous avons donc étudié l'action du café et du thé sur la digestion pepsique et nous nous sommes efforcé de connaître l'élément constituant qui intervenait. Enfin nous avons terminé par l'étude succincte des succédanés du café.

Notre travail sera divisé en six parties :

1° Dans la première nous passerons rapidement en revue les principales notions que nous possédons sur la pepsine et la digestion pepsique ;

2° La seconde partie sera consacrée à l'exposé de la méthode que nous avons utilisée ;

3° L'essai de la pepsine et de la fibrine employées fera l'objet de la troisième partie ;

4° Dans la quatrième, nous étudierons le café et le thé :

5° Dans la cinquième, nous examinerons tour à tour les succédanés du café : malt, chicorée, etc...

6° Nous avons étudié, dans ce chapitre, l'influence du thé et du café sur la digestion pancréatique ;

7° Cette partie mentionne quelques observations personnelles qui nous ont paru intéressantes ;

8° Enfin, dans ce dernier chapitre, se trouvent résumées les conclusions auxquelles nous ont conduit nos expériences.

PREMIÈRE PARTIE

Pepsine et digestion pepsique

La pepsine est un ferment digestif contenu dans le suc gastrique des animaux supérieurs. C'est une matière complexe que l'on retire de la muqueuse du quatrième estomac des jeunes ruminants et des pores. D'après Bourquelot, la pepsine existe à côté de la trypsine dans les glandes digestives de certains invertibres et notamment des céphalopodes, des crustacés et des insectes. Toutefois on n'a pas démontré le rôle de cette digestion pepsique dans la nutrition de ces animaux.

La pepsine, dont le nom tiré du grec $\pi\epsilon\psi\iota\varsigma$ signifie coction, digestion, a été isolée d'abord par Schwann en 1839 et introduite dans la thérapeutique française par Corvisart en 1854.

La pepsine se présente sous forme de pâte épaisse, de poudre ou de paillettes de couleur jaunâtre : ces diverses formes dépendent du mode de dessiccation. Ce sont :

1° *La pepsine extractive*, pâteuse, d'odeur spéciale.

Elle absorbe facilement l'humidité et peut alors se putréfier. C'est pourquoi on la transforme souvent par addition d'amidon en pepsine amylacée qui se conserve mieux. C'est la sorte officinale :

2° *La pepsine amylacée.* On l'obtient en triturant dix parties en poids de pepsine extractive avec quinze parties d'amidon pulvérisé. C'est une poudre blanche; ⁽¹⁾

3° *La pepsine en pailettes,* obtenue en étendant au pinceau une solution aqueuse de pepsine sur des plaques de verre : on laisse sécher à l'étuve à basse température. Elle se présente sous forme d'écailles demi-transparentes, jaunes, à odeur sui generis.

Il existe également une pepsine liquide, solution aqueuse de pepsine additionnée de glycérine pour assurer sa conservation. Très utilisée en pharmacie elle offre l'aspect d'une liqueur sirupeuse, limpide, jaune clair.

La principale propriété de la pepsine est de solubiliser les matières albuminoïdes en les transformant en peptones. Son action ne se produit qu'en milieu acide, ce qui la différencie de la pancréatine qui agit surtout en milieu alcalin et de la papaïne qui agit indifféremment en milieu acide ou alcalin.

L'origine, le mode d'action et la nature exacte de la pepsine ne sont pas encore bien connus. Sa composition est variable, suivant son origine et les circonstances de sa préparation. Elle offre des différences plus ou moins grandes dans son degré d'activité, c'est-à-dire dans la proportion de fibrine qu'elle peut dissoudre et qui peut

1) On trouve également dans le commerce la pepsine lactosée, mélange de pepsine et de lactose.

aller de 1 à 300 parties. C'est pour cette raison qu'il est nécessaire de doser sa force digestive afin d'obtenir des effets constants de ce produit.

La digestion pepsique donne des produits successifs très complexes, dont voici les principaux :

1° Des *acides albumines* ou *syntonines* résultant de l'action de l'acide en présence duquel agit la pepsine sur l'albuminoïde. Ces syntonines sont solubles dans les liqueurs acides ;

2° Des *albumoses*, *protéoses* et *hétéroprotéoses* appelées encore protéoses primaires.

Elles résultent de la fixation d'eau sur les composés précédents sous l'influence de la pepsine. Ces protéoses sont solubles dans les solutions salines étendues et les hétéroprotéoses dans l'eau distillée. Elles ne précipitent plus par la chaleur, mais sont totalement précipitables par le sulfate d'ammoniaque à saturation et l'acétate ferrique. Avec l'acide azotique, elles donnent un léger précipité, soluble à chaud, se reformant par le refroidissement. Elles précipitent encore par le réactif de Tanret, précipité soluble à chaud et par le ferrocyanure de potassium acétique ;

3° Des *deutéro-albumoses* ou *deutéro-protéoses* appelées aussi protéoses secondaires. Elles sont insolubles dans les solutions saturées de chlorure de sodium, ce qui les différencie des précédentes ;

4° Des *peptones*, solubles dans l'eau, longtemps considérées comme le terme ultime de la dislocation des albumines. Elles ne précipitent pas par l'acide azotique, mais donnent la réaction du biuret. Elles précipitent par le réactif d'Esbach, comme les matières

albuminoïdes ; elles s'en distinguent en ce qu'elles sont solubles à chaud, surtout en présence d'un peu d'acide azotique. Elles se distinguent des albumoses en ce qu'elles ne sont pas précipitées par le sulfate d'ammoniaque à saturation qu'elle que soit la réaction du milieu :

5° Des *polypeptides* ou *peptoïdes*, constituées, d'après les travaux de Fischer par des associations d'acides aminés ne donnant plus la réaction du biuret. Il se formerait même, d'après Lawrow, Zunz, Malfati, des acides aminés libres, tels que la leucine, la xantine, la tyrosine, etc...

L'action de la pepsine ne s'effectue pas d'une façon régulière, suivant l'ordre indiqué plus haut. On a trouvé dès le début de la digestion des albumoses et des corps ne donnant déjà plus la réaction du biuret.

Dans son cours de chimie biologique, notre maître, M. le professeur Hugouneau n'admet pas les albumoses comme terme intermédiaire entre les albumines et les peptones. Ces albumoses se formeraient dans la digestion en même temps que les peptones, mais proviendraient d'albumines différentes.

Le digestion pepsique, nous l'avons vu, ne se produit qu'en milieu acide. Son maximum d'activité paraît être entre 35° et 50° et dans un milieu contenant 2 pour 1000 d'acide chlorhydrique. Les acides bromhydrique et azotique ont une action à peu près analogue ; viennent ensuite les acides sulfurique, phosphorique, lactique ; puis les acides tartrique, citrique, malique, oxalique, dont l'énergie est moindre ; enfin les acides butyrique, valérique, etc..., à peu près sans action.

En solution neutre la pepsine est inactive. Dans une solution alcalinisée par cinq pour mille de soude, elle perd définitivement et presque instantanément toute son activité.

L'influence des sels neutres est beaucoup moins nocive : au dessous de 4 pour 100, ils n'agissent généralement pas d'une façon bien sensible. Le sublimé, lui-même, malgré sa grande toxicité, ne commence à ralentir sensiblement l'activité pepsique qu'à la dose de 10 pour 1000.

Les sels à acide organique comme le citrate, le tartrate de soude gênent la digestion chlorhydropepsique en réagissant sur l'acide chlorhydrique avec mise en liberté des acides organiques qui n'ont pas la même activité digestive. Le tartrate de potassium ne ralentit la digestion qu'à la dose de 40 pour 1000. Il en est de même pour l'acétate de soude. Le chlorure de sodium à la dose de 160 gr. par litre supprime tout phénomène digestif. (Petit)

Certains produits, tels que le calomel, l'antipyrine, les iodures, chlorures, bromures, l'acide phénique, l'éther, le chloroforme et la plupart des alcaloïdes entravent l'action de la pepsine. La fuchsine également.

Parmi les antiseptiques, les uns arrêtent la digestion, d'autres n'agissent pas à doses moyennes, le naphтол et l'acide borique par exemple.

L'influence des boissons alcooliques et de l'alcool a été très étudiée, notamment par Vulpian, Vigier, Thibault, Catillon, Bardet. A petites doses ces liqueurs excitent la sécrétion gastrique, tandis qu'à fortes doses elles en diminuent l'intensité.

M. le professeur Hugounenq a mis en évidence l'action

nettement retardatrice des vins sur la digestion. Cette action est due non seulement à l'alcool, mais surtout à la matière colorante et au tanin. Le sulfate de potassium (plâtrage) possède, au contraire, une action favorable sur la digestion.

D'après Frémont, le vin blanc, la gentiane, le condurango, le simarouba, le colombo, le quassia excitent la digestion.

Le poivre, la cannelle, les clous de girofle, la muscade accélèrent la digestion. (Mann)

Sur le café et le thé il a été publié divers travaux ; mais leurs auteurs ne sont pas tous arrivés au même résultat. Von Fujitani conclut à l'action retardatrice du café et du thé ; Mann prétend, au contraire, que ces deux boissons accélèrent faiblement la digestion pepsique. Pavlowsky déclare que l'action retardatrice du café et du thé ne dépend pas de la caféine qui n'a aucune action, contrairement à Von Fujitani qui lui reconnaît une action accélératrice.

Nous avons voulu apporter quelques éclaircissements à cette question qui n'est pas encore bien au point et, à notre tour, nous nous sommes efforcés d'apporter notre contribution à l'œuvre commune.

Au moment de mettre sous presse nous recevons communication de deux thèses fort intéressantes sur un sujet analogue. Dans la première, M. Picot, étudiant l'action des antiseptiques du poudon dans la digestion, nous démontre que la créosote, le carbonate de créosote, le gaïacol, le sulfogaïcolate de potasse, le goménol et l'eucalyptol entravent les fonctions digestives.

Dans la seconde, M. Fouillouze, nous enseigne que

certaines médicaments hypnotiques tels le bromure de potassium, la morphine, le chloral, l'hypnal, le véronal retardent la digestion pepsique, la digestion pancréatique et la digestion biliaire.

Mes deux confrères ne se sont pas contentés d'effectuer des digestions artificielles. Leurs essais ont également porté sur le procédé à la filandre de Léon Mennier. Nous n'avons pas cru devoir les suivre dans cette voie. En effet, nous n'avons pas cherché seulement à connaître exactement l'influence du café et du thé sur la digestion pepsique, mais surtout à savoir quel est le corps constituant qui intervient dans cette action. Des expériences très nettes nous ayant donné des résultats certains sur le premier point, nous avons estimé inutile d'utiliser d'autres méthodes, notamment le bon procédé à la filandre ou celui de Mette dont la valeur est bien moindre.

DEUXIÈME PARTIE

Exposé de la méthode

Nous avons effectué toutes nos expériences au moyen des digestions artificielles. Le principe consiste à faire digérer une matière albuminoïde par de la pepsine et dans des conditions se rapprochant le plus de celles réalisées dans l'estomac de l'homme.

Comme albuminoïde le Codex conseille d'employer de la fibrine de porc humide, obtenue en battant vivement avec un balai d'osier du sang frais de porc. On lave cette fibrine à grande eau et on l'essore ensuite entre deux linges au moment de l'employer. Nous avons conservé la fibrine employée dans la glycérine 30°. Pour savoir si la glycérine ne change pas la nature du milieu, nous avons effectué quelques expériences. Nous en verrons plus loin les résultats.

L'acidité du milieu a été obtenue par addition d'une solution titrée d'acide chlorhydrique de manière à avoir un titre constant de 2 grammes par litre d'acide chlorhy-

drique libre II Cl. Cette solution a été vérifiée à plusieurs reprises au cours des expériences.

Nous avons utilisé comme pepsine la pepsine extractive officinale du Codex en poudre : nous avons toujours employé la même. Elle doit titrer 100, c'est-à-dire peptoniser 100 fois son poids de fibrine essorée : nous avons vérifié ce titre au début de notre travail. Nous l'avons ensuite contrôlé régulièrement tous les mois. Le chapitre suivant nous donnera les conclusions qui se sont dégagées de ces différents essais.

Comme température nous avons prise celle de 37-38°, température du corps humain, préférable à celle de 50° prescrite par le Codex.

Effectuant donc nos recherches dans des conditions rigoureusement identiques, nous avons pu comparer l'action de telle ou de telle substance sur la digestion pepsique. Une digestion artificielle n'est sans doute pas comparable à une digestion normale. Néanmoins, nous espérons que notre travail sera susceptible de donner quelques indications sur le chimisme stomachal humain.

TROISIÈME PARTIE

a) **Essai de la pepsine employée**

Pour contrôler l'activité de la pepsine employée, nous avons fait une digestion artificielle en suivant les indications du Codex.

« Pour effectuer une digestion artificielle on introduit dans un ballon 10 gr. de fibrine essorée humide, 51 gr. d'eau acidulée à 2 pour 1000 d'acide chlorhydrique (soit 1 gr. 50 d'acide dilué, solution aqueuse au dixième d'acide chlorhydrique). On met le ballon dans une étuve ou au bain-marie chauffé à 50° jusqu'à ce que le mélange ait atteint la même température: on ajoute alors le pepsine et on fait digérer pendant six heures en ayant soin au début d'agiter fréquemment jusqu'à dissolution complète de la fibrine et ensuite toutes les heures environ. Au début la fibrine se gonfle et ne se dissout que peu à peu, mais la digestion est complète seulement lorsque cette albuminoïde est changée totalement en peptone. Pour cela on laisse refroidir et on filtre. Dix

centimètres cubes de la liqueur ainsi obtenue ne doivent pas à la température ordinaire se troubler par l'addition de vingt gouttes d'acide azotique officinal. »

La pepsine employée pour toutes nos expériences, répondant à l'essai précédent, a donc le titre voulu.

b) Essai de la fibrine

La fibrine employée ayant été conservée dans la glycérine, il était important pour nous de savoir si cette glycérine ne modifiait pas la nature de la fibrine, tout au moins au point de vue digestibilité. Nous avons successivement soumis à nos expériences de la fibrine fraîche, de la fibrine conservée depuis un mois, trois et dix mois.

Voici le contenu des quatre flacons soumis à l'étuve à 38°.

- A. — Fibrine fraîche essorée 10 gr. Pepsine 0,10
Teneur en acide chlorhydrique libre 0, 12
Eau distillée 51 gr.
- B. — Fibrine de un mois. 10 gr. Pepsine-acidité et eau identiques.
- C. — Fibrine de trois mois. 10 gr. Pepsine-acidité et eau identiques.
- D. — Fibrine de dix mois. 10 gr. Pepsine-acidité et eau identiques.

Voici les résultats de la touche azotique.

Réaction de l'acide azotique

Abréviations.— P. Précipité — P. L. Précipité léger — L. Louche — L. L. Louche léger — R. Rien.

Durée en heures	A Fibrine fraîche	B Fibrine un mois	C Fibrine trois mois	D Fibrine dix mois
6	P.	P.	P.	P.
8	»	»	»	»
10	»	»	»	»
11	»	»	»	»
12	»	»	»	»
13	»	»	»	»
14	»	»	»	»
15	»	»	»	»
16	P.L.	»	»	»
17	»	»	»	»
18	»	»	»	»
19	»	P.L.	»	»
20	L.	»	»	»
21	»	»	»	»
21, 30	»	»	P.L.	»
22	»	L.	»	»
22, 30	»	»	L.	»
23	»	»	»	»
23, 30	»	»	»	»
24	L.L.	»	»	P.L.
24, 30	»	»	»	»
25	»	L.L.	»	»
25, 30	»	»	»	»
26	»	»	L.L.	L.
26, 30	»	»	»	»
27	»	»	»	»
27, 30	»	»	»	»
28	R.	»	»	»
28, 30	—	»	»	»
29	—	R.	»	»
29, 30	—	—	R.	»
30	—	—	—	L.L.
30, 30	—	—	—	»
31	—	—	—	»
31, 30	—	—	—	»
32	—	—	—	»
32, 30	—	—	—	»
33	—	—	—	R.

Pour la fibrine fraîche la digestion a été complète au bout de 28 heures. Il a fallu une heure de plus avec la

fibrine datant d'un mois, une heure et demie de plus avec celle de trois mois et cinq heures de plus avec celle de 10 mois.

Il serait donc préférable de toujours employer la fibrine fraîche et pour obtenir les mêmes résultats on ne peut guère la conserver plus de trois mois, sous peine d'avoir des digestions ralenties. Nous nous sommes toujours conformé à ces indications.

QUATRIÈME PARTIE

Etude du Café et du Thé

Le café est la graine du Cafeier. La culture du café qui avait d'abord été introduite dans les Indes Orientales, en Amérique et dans quelques îles de l'Océan Pacifique s'étend aujourd'hui sur la plupart des contrées tropicales de toutes les parties du monde. Actuellement, il existe sur le marché une quantité considérable de variétés de café. Leur nomenclature serait fastidieuse et leur description inutile.

Le café renferme, outre plusieurs des éléments que l'on retrouve dans la plupart des graines, de la caféine, deux huiles essentielles odorantes, l'une soluble, l'autre insoluble dans l'eau et un corps présentant certains caractères des tanins et qu'on a désigné sous le nom d'acide caféannique.

La torréfaction altère légèrement la caféine et en fait disparaître une petite partie. En même temps le sucre réducteur contenu dans le café est presque complètement

détruit. Quant aux autres éléments la proportion en est un peu plus grande dans le café torréfié que dans le café vert par suite de la perte d'eau. Les huiles essentielles contenues dans le café sont profondément modifiées par la torréfaction et se transforment en un produit odorant peu soluble dans l'eau, d'une couleur brune, huileux, qu'on a désigné sous le nom de *caféone* et dont la nature paraît assez mal définie.

Les quantités maxima et minima pour 100 parties obtenues par König dans les analyses de diverses sortes de café sont les suivantes :

	CAFÉ VERT		CAFÉ TORRÉFIÉ	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Eau	8	12	0,4	4,0
Caféine	0,8	1,8	0,8	1,8
Matières grasses	11,4	14,2	10,5	16,5
Sucre réducteur	5,8	7,8	0	1,1
Cellulose	16,6	12,3	26,3	51
Azote total	1,1	2,2	1,3	2,7
Cendres	3,5	4	4	5

Pour l'acide cafétannique Payen a trouvé, en 1846, une proportion de 3,5 à 7 pour 100. Plus tard Commailles nous donne un chiffre de 9 pour 100.

I. — Etude du café torréfié

Pour étudier l'influence du café torréfié sur la digestion pepsique, nous avons effectué des digestions artificielles dans l'eau pure et dans des infusions de café à 5 et 10 %, Ces infusions ont été faites de trois façons correspondant aux différentes manières de préparer le café. Ainsi que nous le montre le tableau suivant il n'y a que très peu de différence au point de vue digestibilité entre les trois solutions. Dans les expériences suivantes nous nous sommes donc bornés à n'étudier que l'infusion simple de café.

Comme café nous avons employé celui vendu couramment dans le commerce : c'est un mélange de café Bourbon, Moka et Martinique.

Voici la contenance de nos quatre flacons :

- A. — Fibrine fraîche essorée 10 gr. Pepsine 0,10. Teneur en acide chlorhydrique libre 0,12. Eau distillée 51 gr.
- B. — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Infusion de café torréfié à 5 % 51 gr.
- C. — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Epuisement à l'eau bouillante du café torréfié à 5 % 51 gr.
- D. — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Infusion suivie d'une légère décoltion du café torréfié à 5 % 51 gr.

Température de l'étuve, 37° — 38°.

Chaque flacon contenant exactement le même volume de liquide.

Résultats de la touche azotique

P. Précipité — P. L. Précipité léger — L. Louche — L. L. Louche léger — R. Rien.

Durée en heures	A Digestion dans l'eau distillée	B Dig. dans infusion de café torréfié	C Dig. dans café épuisé	D Dig. dans café infusé suivi d'une légère décoction
5	P.	P.	P.	P.
6	"	"	"	"
8	"	"	"	"
10	"	"	"	"
12	"	"	"	"
14	"	"	"	"
15	P.L.	"	"	"
16	"	"	"	"
17	"	"	"	"
18	"	"	"	"
19	L.	"	"	"
20	"	"	"	"
21	"	"	"	"
22	"	"	"	"
23	"	"	"	"
24	L.L.	P.L.	"	"
25	"	"	"	"
26	"	"	P.L.	"
27	"	"	"	"
28	"	L.	"	P.L.
29	R.	"	L.	"
30	—	"	"	L.
31	—	"	"	"
32	—	L.L.	L.L.	"
33	—	"	"	"
34	—	"	"	L.L.
35	—	"	"	"
36	—	"	"	"
37	—	"	"	"
38	—	"	"	"
39	—	"	"	"
40	—	"	"	"
41	—	"	"	"
42	—	"	"	"
43	—	"	"	"
44	—	"	"	"
45	—	R.	"	"
46	—	—	R.	"
47	—	—	—	R.

Un fait ressort nettement de ces expériences : c'est l'influence retardatrice considérable du café sur la digestion pepsique

Des trois modes de préparation du café l'infusion suivie d'une légère décoction paraît entraver davantage la digestion.

II. — Etude du café vert

Etudions maintenant l'action du café vert non torréfié par comparaison avec celle du café non torréfié.

Flacon **A.** — Fibrine 10 gr. Pepsine 0 gr. 10. Teneur en acide chlorhydrique libre 0,12. Eau dist. 51 gr.

Flacon **B.** — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Infusion à 5 % de café vert 51 gr.

Flacon **C.** — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Infusion à 5 % de café noir 51 gr.

Température de l'étuve 37° — 38°.

Résultats de la touche azotique

P. Précipité — P. L. Précipité léger — L. Louche — L. L. Louche léger — R. Rien.

Durée en heures	A Digestion dans l'eau distillés	B Digestion dans infusé de café vert à 5 %	C Digestion dans infusé de café noir à 5 %
5	P.	P.	P.
6	»	»	»
8	»	»	»
10	»	»	»
12	P.L.	»	»
14	»	»	»
15	»	»	»
16	»	»	»
17	»	»	»
18	L.	»	»
19	»	»	»
20	»	P.L.	»
21	»	»	»
22	L.L.	»	P.L.
23	»	»	»
24	»	L.	»
25	»	»	»
26	»	»	»
27	»	»	»
28	»	»	L.
29	»	L.L.	»
30	R.	»	»
31	—	»	»
32	—	»	»
33	—	»	»
34	—	»	»
35	—	»	»
36	—	»	L.L.
37	—	»	»
38	—	»	»
39	—	»	»
40	—	»	»
41	—	R.	»
42	—	—	»
43	—	—	»
44	—	—	R.

Le café vert retarde moins la digestion pepsique que le café torréfié. Cette différence ne peut-elle pas s'expliquer par ce fait que nous n'avons pu réduire le café vert extrêmement dur en poudre aussi fine que le café noir ?

Etudiant séparément chacun des éléments du café nous avons soumis à nos expériences successivement la caféine, l'huile grasse du café et enfin le tanin du café.

Pour chacun de ces corps nous avons suivi la même méthode.

1^o Comparaison au point de vue digestibilité entre un témoin (eau) et la solution d'un de ces éléments.

2^o Comparaison entre un témoin et l'infusion de café privé de cet élément.

Influence de la Caféine

Flacon **A**. — Fibrine 10 gr. Pepsine 0.10. H Cl 0.12. Eau distillée 51 gr.

Flacon **B**. — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Solution de caféine cinq centigrammes dans 51 gr. d'eau.

Flacon **C**. — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Solution de caféine dix centigrammes dans 51 gr. d'eau.

Flacon **D**. — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Solution de caféine cinquante centigrammes dans 51 gr. d'eau.

Température de l'étuve 37° — 38°.

Résultats de la touche azotique

P. Précipité — P. L. Précipité léger — L. Louche — L. L. Louche léger — R. Rien.

Durée en heures	A Eau pure 51 gr.	B 0 gr. 05 de caféine pour 51 gr. d'eau	C 0 gr. 10 de caféine	D 0 gr. 50 de caféine
5	P.	P.	P.	P.
6	»	»	»	»
8	»	»	»	»
10	»	»	»	»
12	»	P.L.	»	»
14	P.L.	»	P.L.	»
15	»	»	»	»
16	»	»	»	P.L.
17	»	»	»	»
18	L.	L.	»	»
19	»	»	»	»
20	»	»	L.	L.
21	»	»	»	»
22	»	»	»	»
23	»	»	»	»
24	»	»	L.L.	»
25	L.L.	»	»	»
26	»	L.L.	»	»
27	»	»	»	»
28	»	»	»	L.L.
29	»	»	»	»
30	»	»	»	»
31	R.	R.	R.	»
32	—	—	—	»
33	—	—	—	R.

La caféine n'entrave la digestion qu'à doses très fortes. La teneur du café en caféine étant de 1 à 2 pour 100, une infusion de café ordinaire à 5 pour 100 ne contient donc que 0 gr. 05 de caféine pour 50 gr. d'infusion. Cette quantité minime ne peut expliquer l'action retardatrice du café, puisque celle de la caféine ne se manifeste qu'à des doses de 0 gr. 50 pour 50 gr.

Pour confirmer ce résultat nous avons effectué quelques digestions artificielles avec du café privé de caféine. Celle-ci se dissout très facilement dans l'eau bouillante, mais mieux encore dans le chloroforme en présence de

l'eau. La totalité de la caféine est enlevée par l'eau chloroformée en deux ou trois heures (Gorter).

Nous avons épuisé du café par de l'eau chloroformée saturée. Pour nous assurer si ce café ne contient plus de caféine nous avons traité par deux fois son poids d'eau bouillante. Nous avons laissé macérer quelques instants à la chaleur de B. M. Sur cette infusion filtrée nous avons effectué les réactions de la caféine qui toutes ont été négatives : sulfomolybdate d'ammoniaque (teinte bleue clair); iodure de potassium ioduré (précipité noir verdâtre) iodure de Bismuth et de potassium (précipité rouge rubis).

Nous avons soumis ce café sans caféine à des digestions artificielles.

Flacon **A.** — Fibrine 10 gr. Pepsine 0,10 HCl 0,12. Eau distillée 51 gr.

Flacon **B.** — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Infusion de café sans caféine 5 % 51 gr.

Flacon **C.** — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Infusion de café ordinaire 5 % 51 gr.

Température de l'étuve 37° — 38°.

Résultats de la touche azotique

P. Précipité — P. L. Précipité léger — L. Louche — L. L. Louche léger — R. Rien.

Durée en heures	A Témoin	B Infusion de café sans caféine 5 %.	C Infusion de café ordinaire 5 %.
5	P.	P.	P
6	»	»	»
8	»	»	»
10	»	»	»
12	»	»	»
14	P.L.	»	»
16	»	»	»
17	»	»	»
18	»	»	»
19	»	»	»
20	L.	»	»
21	»	»	»
22	»	P.L.	P.L.
23	»	»	»
24	»	»	»
25	L.L.	»	»
26	»	»	»
27	»	»	»
28	»	»	L.
29	»	L.	»
30	R.	»	»
31	—	»	»
32	—	»	»
33	—	»	»
34	—	»	L.L.
35	—	»	»
36	—	L.L.	»
37	—	»	»
38	—	»	»
39	—	»	»
40	—	»	»
41	—	»	»
42	—	»	»
43	—	»	»
44	—	»	»
45	—	»	»
46	—	R.	R.

Le café sans caféine retarde la digestion pepsique comme le café ordinaire.

Influence de l'huile grasse du café

Le café contient une huile grasse dans la proportion de 10 à 12 pour cent environ.

Pour l'extraire nous avons épuisé le café pulvérisé par l'éther dans une boule à décantation.

Nous avons recommencé l'opération plusieurs fois : par évaporation l'éther nous a donné comme résidu l'huile grasse. Nous n'avons pu essayer l'action de cette huile sur la digestion, en raison de sa non solubilité dans l'eau, mais nous avons étudié l'action de ce café déshuilé sur la digestion.

Voici nos résultats :

Flacon **A.** — Fibrine 10 gr. Pepsine 0,10. Acide chlorhydrique libre 0,12. Eau distillée 51 gr.

Flacon **B.** — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Infusion de café déshuilé 5 % 51 gr.

Flacon **C.** — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Infusion de café ordinaire 5 % 51 gr.

Température de l'étuve 37° — 3 °.

Résultats de la touche azotique

P. Précipité — P. L. Précipité léger — L. Louche — L. L. Louche léger — R. Rien.

Durée en heures	A Témoin	B Infusion du café deshuilé 5 ‰	C Infusion de café ordinaire 5 ‰
5	P.	P.	P.
6	"	"	"
8	"	"	"
10	"	"	"
12	"	"	"
14	P. L.	"	"
16	"	"	"
18	"	P.	"
19	"	"	"
20	L.	"	"
21	"	"	"
22	"	P. L.	"
23	"	"	"
24	L. L.	"	P. L.
25	"	"	"
26	"	"	"
27	"	"	"
28	"	"	"
29	"	"	"
30	"	L.	L.
31	R.	"	"
32	—	"	"
33	—	"	"
34	—	"	"
35	—	"	"
36	—	L. L.	"
37	—	"	L. L.
38	—	"	"
39	—	"	"
40	—	"	"
41	—	"	"
42	—	"	"
43	—	"	"
44	—	"	"
45	—	"	"
46	—	"	"
47	—	R.	R.

Le café déshuilé se comporte comme le café ordinaire.
L'huile grasse du café n'exerce aucune action sur la digestion.

Influence du tanin sur la digestion pepsique

Il nous reste maintenant à étudier le tanin du café autrement dit l'acide cafétannique.

Pour l'isoler nous avons suivi le procédé indiqué par le Codex pour extraire le tanin de la noix de Galle. Nous avons seulement modifié les proportions des dissolvants.

Café en poudre grossière.....	100 gr.
Ether rectifié.....	500 gr.
Alcool à 90°.....	80 gr.
Eau distillée.....	40 gr.

On emploie un appareil à déplacement en verre dont l'allonge et le récipient sont tenus bouchés, mais imparfaitement, de manière à laisser une étroite communication entre chacun des vases et l'atmosphère. Sur un tampon d'ouate, peu serré, obturant l'ouverture inférieure de l'allonge disposez régulièrement la poudre de café faiblement tassée.

Mélez d'autre part l'alcool, l'éther et l'eau. Versez par portion la liqueur éthéro-alcoolique sur la poudre. Lorsque celle-ci sera imbibée de liquide ajoutez à la surface une couche du mélange liquide de un centimètre d'épaisseur : fermez les deux orifices de l'allonge et laissez en contact pendant 24 heures. Ouvrez alors la partie inférieure de l'allonge et déplacez le liquide avec le reste de la liqueur éthéro-alcoolique. Il passera peu à peu un liquide qui se partagera en deux couches : l'une inférieure, de consistance sirupeuse et de couleur ambrée. L'autre, supérieure, très fluide et de couleur verdâtre. Versez l'ensemble des liqueurs dans une

ampoule à décantation : ajoutez 40 gr. d'eau et agitez vivement : quand par le repos deux liquides se seront nettement séparés, recevez le plus dense dans une capsule en porcelaine et maintenez celle-ci à l'étuve chauffée vers 60° le dissolvant se volatiliserà et le tanin restera comme résidu.

En suivant ce procédé nous avons obtenu finalement l'acide cafétannique. Ses caractères sont les suivants :

Masses mamelonnées, de couleur jaune vitreux, pouvant cristalliser sous forme de petites aiguilles incolores. Plus soluble dans l'eau que dans l'alcool, sa dissolution colore en vert les sels ferriques. L'addition ultérieure de carbonate de soude fait passer la coloration au bleu foncé, puis au rouge violacé. Il ne précipite ni l'émétique, ni la gélatine et précipite la quinine et la cinchonine. Lorsqu'on le chauffe il répand l'odeur de café brûlé et lorsqu'on le fond avec la potasse il fournit une certaine quantité d'acide caféique ($C^{18} H^8 O^8$) avec d'autres produits parmi lesquels se trouve une matière sucrée. Sa formule est $C^{30} H^{18} O^{16}$.

Son action sur la digestion pepsique est mise en évidence dans les expériences suivantes :

Flacon A. — Fibrine 10 gr. Pepsine 0,10. Acide chlorhydrique 0,12. Eau distillée 51 gr.

Flacon B. — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Solution d'acide cafétannique 0,05 pour 51 gr. d'eau distillée.

Flacon C. — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Solution d'acide cafétannique 0,10 pour 51 gr. d'eau distillée.

Température de l'étuve 37° — 38°.

Résultats de la touche azotique

P. Précipité — P. L. Précipité léger — L. Louche — L. L. Louche léger — R. Rien.

Durée en heures	A Témoin	B Solution d'acide cafétannique 0,05/51 gr.	C Solution d'acide cafétannique 0,10/51 gr.
5	P.	P.	P.
6	"	"	"
8	"	"	"
10	"	"	"
12	"	"	"
14	P.L.	"	"
16	"	"	"
17	"	"	"
18	"	"	"
19	L.	"	"
20	"	"	"
21	"	"	"
22	"	"	"
23	"	"	"
24	L.L.	"	"
25	"	"	"
26	"	"	"
27	"	"	"
28	R.	"	"
29	—	"	"
30	—	"	"
31	—	"	"
32	—	P.L.	"
33	—	"	"
34	—	"	"
35	—	"	"
36	—	"	P.L.
37	—	"	"
38	—	"	"
39	—	"	"
40	—	"	"
41	—	"	"
42	—	L.	"
43	—	"	"
44	—	"	"
45	—	"	"
46	—	"	"

Après cinquante heures nous avons encore un léger précipité dans le flacon B, plus accentué encore dans le flacon C.

L'acide cafétannique entrave donc nettement la diges-

tion pepsique qui ne peut que très difficilement se faire en présence de tanin. Petit avait observé ce fait pour l'acide gallotannique. Plus récemment, M. le professeur Hugounenq avait démontré qu'en se fixant sur les albumines, l'œnotannin les transformait en un produit stable résistant à l'action de la pepsine.

Seul des éléments du café, l'acide cafétannique retarde la digestion. Les expériences suivantes le démontrent.

Digestion avec le café privé de tanin.

Flacon **A**. — Fibrine 10 gr. Pepsine 0 gr. 10. Acide chlorhydrique libre 0,12. Eau dist. 51 gr.

Flacon **B**. — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Infusion de café ordinaire 5 % 51 gr.

Flacon **C**. — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Infusion de café sans tanin 5 % 51 gr.

Température de l'étuve 37° — 38°.

Résultats de la touche azotique

P. Précipité — P. L. Précipité léger — L. Louche — L. L. Louche léger — R. Rien.

Durée en heures	A Témoin	B Infusion de café ordinaire 5 ‰	C Infusion de café sans tanin 5 ‰
5	P.	P.	P.
6	»	»	»
8	»	»	»
10	»	»	»
12	P.L.	»	»
14	»	»	P.L.
16	»	P.L.	»
17	»	»	»
18	L.	»	»
19	»	»	»
20	»	»	L.
21	»	»	»
22	»	»	»
23	»	»	»
24	L.L.	L.	»
25	»	»	L.L.
26	»	»	»
27	»	»	»
28	»	»	»
29	»	»	»
30	»	»	»
31	R.	»	»
32	—	L.L.	R.
33	—	»	—
34	—	»	—
35	—	»	—
36	—	»	—
37	—	»	—
38	—	»	—
39	—	»	—
40	—	»	—
41	—	»	—
42	—	»	—
43	—	»	—
44	—	»	—
45	—	R.	—

Influence du chlorogénate double de potassium et de caféine

Gorter qui a étudié minutieusement la composition du café prétend que le principe actif du café est une combinaison de la caféine et du potassium avec l'acide chlorogénique de Payen, le chlorogénate double de caféine et de potassium. D'autre part certains auteurs identifient cet acide chlorogénique avec l'acide cafétannique qui existe dans le café combiné surtout à la potasse, à la chaux et à la magnésie. Il semble donc que ce chlorogénate n'est autre qu'une combinaison d'acide cafétannique avec diverses bases autrement dit un cafétannate de caféine et de potassium.

Voici le mode d'extraction indiqué par Gorter.

« On épuise au percolateur le café pulvérisé par l'alcool à 65°. Les premières liqueurs obtenues sont colorées en brun et renferment une matière gommeuse que l'on précipite par l'addition d'alcool à 95°. On réunit les colatures et on évapore dans le vide en consistance de sirop. Après quelque temps on a une abondante cristallisation de chlorogénate double de potassium et de caféine que l'on purifie en faisant recristalliser ce sel dans l'alcool à 65°.

Ce sel se présente en cristaux prismatiques incolores, groupés en faisceaux qui, lorsqu'on les chauffe, jaunissent à 150° et brunissent sans fondre vers 225°. Ses solutions aqueuses ont une réaction légèrement acide et colorent en vert les sels ferriques. »

Nous avons pu obtenir ce sel présentant les caractères

et répondant aux essais ci-dessus avec cette seule différence que sa solution aqueuse avait une réaction franchement neutre.

Voici son influence sur la digestion.

Flacon **A**. — Fibrine 10 gr. Pepsine 0, 10. H Cl 0,12. Eau dist. 51 gr.

Flacon **B**. — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Solution de chlorogénate de potassium et caféine 0 gr 05 dans 51 gr. d'eau distillée.

Température de l'étuve 37° — 38°.

Durée en heures	A Témoin	B Solut. de chlorogénate
5	P.	P.
6	"	"
7	"	"
8	"	"
9	"	"
10	"	"
11	"	"
12	P.L.	"
13	"	"
14	"	"
15	"	P.L.
16	"	"
18	"	"
18	"	"
19	"	"
20	L.	"
21	"	"
22	"	"
23	"	"
24	"	"
25	"	L.
26	L.L.	"
27	"	"
28	"	"
29	"	"
30	R.	"
31	—	"
32	—	"
33	—	L.L.
34	—	"
35	—	R.

Influence faiblement retardatrice sur la digestion pepsique.

III. — Etude du Thé

On désigne sous le nom de thé les feuilles du théa sinensis. L'arbuste à thé est cultivé sur une grande partie du territoire chinois, au Japon, dans l'Inde, l'Amérique du sud et dans quelques colonies européennes.

Au point de vue de sa composition chimique le thé se rapproche du café. Tous deux contiennent un alcaloïde, la caféine pour le café, la théine pour le thé, une huile essentielle et un tanin.

Voici d'après Konig les composition maxima et minima des thés.

	THÉ VERT		THÉ NOIR	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Eau	4,7	7,8	5,1	9,2
Extrait aqueux.....	27,4	50,0	26,4	44,3
Tanin.....	8,4	22,1	8,2	14,5
Caféine.....	1,5	2,9	1,2	3,5
Cendres.....	4,9	8,2	5,5	7,3
— solubles.....	2	5,0	2,6	3,7

Si nous prenons les moyennes nous trouvons comme proportion de tanin, 15 % dans le thé vert, 11 % dans le thé noir, chiffres supérieurs à ceux du café (9 %). Ainsi que nous l'avons observé seul le tanin joue un rôle dans la digestion pepsique. Le retard apporté dans la peptonisation des albumines sera donc logiquement proportionnel à la quantité de tanin contenue dans ces

feuilles. Autrement dit le thé vert retardera davantage la digestion que le thé noir et celui-là davantage encore que le café.

Nos expériences ont pleinement vérifié cette hypothèse. Voici les résultats des digestions artificielles dans l'eau distillée, dans le café, dans le thé vert et le thé noir.

Flacon **A**. — Fibrine 10 gr. Pepsine 0,10. Acide chlorhydrique 0,12. Eau 51 gr.

Flacon **B**. — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Infusion de café torréfié 5 % 51 gr.

Flacon **C**. — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Infusion de thé noir 5 % 51 gr.

Flacon **D**. — Fibrine Pepsine. Acidité identiques. Infusion de thé 5 % 51 gr.

Température de l'étuve 37° — 38°.

Résultats de la touche azotique

P. Précipité — P. L. Précipité léger — L. Louche — L. L. Louche léger — R. Rien.

Durée en heures	A Témoin	B Café	C Thé noir	D Thé vert
5	P.	P.	P.	P.
6	»	»	»	»
8	»	»	»	»
10	»	»	»	»
12	»	»	»	»
14	»	»	»	»
15	»	»	»	»
16	P.L.	»	»	»
17	»	»	»	»
18	»	»	»	»
19	»	»	»	»
20	»	»	»	»
21	L.	»	»	»
22	»	»	»	»
23	»	»	»	»
24	»	P.L.	»	»
25	»	»	»	»
26	L.L.	»	P.L.	»
27	»	»	»	P.L.
28	»	»	»	»
29	»	»	»	»
30	»	L.	L.	»
31	R.	»	»	»
32	—	»	»	»
33	—	»	»	L.
34	—	»	»	»
35	—	L.L.	»	»
36	—	»	»	»
37	—	»	»	»
38	—	»	L.L.	»
39	—	»	»	»
40	—	»	»	»
41	—	»	»	»
42	—	»	»	L.L.
43	—	»	»	»
44	—	»	»	»
45	—	»	»	»
46	—	R.	»	»
47	—	—	»	»
48	—	—	R.	»
49	—	—	—	R.
50	—	—	—	—

Toutefois il est bon de remarquer qu'en pratique les infusions de thé sont moins chargées que celles de café ce qui égalise un peu les résultats.

CINQUIÈME PARTIE

ÉTUDE DES SUCCÉDANÉS DU CAFÉ

La chicorée

La chicorée est préparée avec les racines torréfiées du *Cichorium Intybus*, dont la culture est surtout développée dans le nord de la France et en Belgique. La préparation de la chicorée torréfiée est devenue, surtout dans ces deux régions, l'objet d'une industrie extrêmement importante.

Les racines, récoltées en automne, sont débarrassées de leur chevelu, lavées et découpées en tranches d'environ 1/2 centimètre d'épaisseur appelées cossettes. Celles-ci sont desséchées pendant quatre jours dans des étuves, puis torréfiées dans des grands cylindres en tôle analogues à ceux que l'on emploie pour le café. Après écrasement à la meule et trituration au moulin, elles sont soumises à un blutage. Les plus belles qualités, préparées avec les cossettes soigneusement triées, sont livrées au commerce sous le nom de chicorée semoule

gros grains ; vient ensuite la chicorée grains moyens, obtenue avec les belles cossettes, non triées. La chicorée demi-grains est faite avec les petites cossettes difficiles à cribler, enfin la chicorée en poudre provient des cossettes inférieures et des débris laissés par le blutage des autres sortes.

Dans sa composition chimique, nous trouvons un glucoside, la *chicorine*, sans intérêt et un tanin dans la proportion de 12 à 13 %.

Son influence sur la digestion est nettement retardatrice ainsi que le prouvent les expériences suivantes :

Flacon **A**. — Fibrine 10 gr. Pepsine 0 gr. 10. Acide chlorhydrique libre 0,12. Eau dist. 51 gr.

Flacon **B**. — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Infusion de chicorée 5 % 51 gr.

Température de l'étuve 37° — 38°.

Résultats de la touche azotique

P. Précipité — P. L. Précipité léger — L. Louche — L. L. Louche léger — R. Rien.

Durée en heures	A Flacon témoin Eau dist.	B Infusion de chicorée
5	P.	P.
7	"	"
9	"	"
11	"	"
13	"	"
15	P. L.	"
16	"	"
18	"	"
19	"	"
20	"	"
21	"	"
22	L.	"
23	"	"
24	"	"
25	"	"
26	L. L.	"
27	"	"
28	"	P. L.
29	"	"
30	R.	"
31	"	"
32	—	"
33	—	"
34	—	"
35	—	"
36	—	"
37	—	"
38	—	L.
39	—	"
40	—	"
41	—	"
42	—	"
43	—	L. L.
44	—	"
45	—	"
46	—	"
47	—	"
48	—	"
49	—	"
50	—	R.

Le café de glands

Le café de glands doux est constitué par le gland de chêne desséché, torréfié et moulu. On préfère ordinairement pour ce dernier emploi les glands doux d'Espagne. Ce café est stomachique et n'est pas excitant comme le vrai café.

Il contient de l'amidon, de la gomme, une huile concrète et un sucre particulier la *Quercite* enfin du tanin dans la proportion de 4, 5 à 9 pour cent.

Le café de glands retarde nettement la digestion pepsique. Voici les expériences :

Flacon **A.** — Fibrine 10 gr. Pepsine 0,10. Acide chlorhydrique libre 0,12. Eau dist. 51 gr.

Flacon **B.** — Pepsine. Fibrine. Acidité identiques. Infusion de café de glands à 5 % 51 gr.

Température de l'étuve 37° — 38°.

Résultats de la touche azotique

P. Précipité — P. L. Précipité léger — L. Louche — L. L. Louche léger — R. Rien.

Durée en heures	A Témoin Eau dist.	B Infusion de café de glands
5	P.	P.
6	»	»
8	»	»
10	»	»
12	P.L.	»
14	»	»
15	»	»
16	»	»
17	»	»
18	L.	P.L.
19	»	»
20	»	»
21	»	»
22	»	»
23	»	»
24	L.L.	»
25	»	»
26	»	L.
27	»	»
28	»	»
29	»	»
30	R.	»
31	—	»
32	—	»
33	—	L.L.
34	—	»
35	—	»
36	—	»
37	—	»
38	—	»
39	—	»
40	—	»
41	—	R.

Le café de figues

Le café de figues est l'infusé obtenu de la poudre de figues torréfiées. Il est communément employé soit pour remplacer, soit pour falsifier le café.

Voici sa composition chimique :

Matières azotées.....	3,28
Matières grasses.....	3,04
Matières sucrées.....	70,15
Matières extractives.....	7,64
Cellulose.....	11,33
Cendres.....	4,56

Action retardatrice très faible sur la digestion.

Flacon **A.** — Fibrine 10 gr. Pepsine 0,10. Acide chlorhydrique 0,12. Eau dist. 51 gr.

Flacon **B.** — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Infuse de café de figues 5 % 51 gr.

Température de l'étuve 37° — 38°.

Résultats de la touche azotique

P. Précipité — P. L. Précipité léger — L. Louche — L.L. Louche léger — R. Rien.

Durée en heures	A Témoin	B Infusion de café de figues
5	P.	P
6	»	»
8	»	»
10	»	»
12	»	»
14	P.L.	P.L.
15	»	»
16	»	»
17	»	»
18	L.	»
19	»	»
20	»	L.
21	»	»
22	»	»
23	»	»
24	»	L.L.
25	L.L.	»
26	»	»
27	»	»
28	»	»
29	R.	»
30	—	»
31	—	R.

Influence presque nulle sur la digestion pepsique.

Le malt

Les fruits de certaines céréales torréfiées servent à préparer divers succédanés du café dont l'emploi s'est répandu dans tous les pays d'Europe.

Les fruits les plus généralement utilisés pour cet usage sont ceux de l'orge, du seigle, du maïs. On emploie indifféremment l'orge ordinaire ou l'orge malté à l'état entier après l'avoir torréfié. Ces succédanés du café constituent une des bases essentielles des produits vendus en France sous la dénomination de café de Kneipp, café de malt, café graminé.

Le malt est l'orge germée dont la vie végétative a été arrêtée par la chaleur. Pendant la germination un principe nouveau s'est développé dans la graine : la *diastase* (maltine) qui a la propriété de saccharifier l'amidon.

Voici, d'après Konig, le résultat de l'analyse du café d'orge :

Eau.....	5,83
Matières azotées.....	14,22
Matières grasses.....	2,02
Sucre.....	7,01
Matières non azotées.....	57,28
Cellulose.....	11,34
Cendres.....	2,30

Il ne contient pas de tanin.

Il n'exerce aucune action sur la digestion pepsique ainsi que le montrent les digestions suivantes.

Flacon **A**. — Fibrine 10 gr. Pepsine 0,10. Acide chlorhydrique 0,12. Eau dist. 51 gr.

Flacon **B**. — Fibrine. Pepsine. Acidité identiques. Infusé de malt 5 % 51 gr.

Température de l'étuve 37° — 38°.

Résultats de la touche azotique

P. Précipité — P. L. Précipité léger — L. Louche — L. L. Louche léger — R. Rien.

Durée en heures	A Témoin	B Infusé de malt
5	P.	P.
6	"	"
8	"	"
10	"	"
12	"	P.L.
14	P.L.	"
15	"	"
16	"	"
17	"	"
18	"	"
19	"	L.
20	L.	"
21	"	"
22	"	"
23	"	"
24	"	"
25	"	L.L.
26	L.L.	"
27	"	"
28	"	"
29	"	"
30	R.	R.

Influence nulle sur la digestion pepsique.

SIXIÈME PARTIE

Influence du café et du thé sur la digestion pancréatique

Nous n'avons pas voulu répéter à propos de la digestion pancréatique toutes les expériences que nous avons faites au sujet de la digestion pepsique. Nous avons simplement cherché l'influence du café et du thé sur cette digestion pancréatique. Les méthodes étant exactement les mêmes que celles employées pour la vérification des digestions pepsiques, nous n'y reviendrons pas.

Voici l'essai du Codex concernant la digestion pancréatique.

Prenez :

Pancréatine.....	0 gr. 20
Fibrine desséchée.....	2 gr. 50
Eau distillée.....	60 cmc.

Au bain-marie ou dans une étuve chauffée à 50° placez un flacon contenant la fibrine desséchée et l'eau pendant une demi-heure ; ajoutez la pancréatine et faites digérer pendant six heures en ayant soin au début

d'agiter le mélange jusqu'à dissolution complète de la fibrine et ensuite toutes les heures environ. Filtrez.

Dix cmc. de la liqueur ainsi obtenue ne doivent pas se troubler par l'addition de vingt gouttes d'acide azotique officinal.

Nous avons remplacé la fibrine desséchée par 10 grammes de fibrine fraîche essorée et nous avons effectué les digestions à 37° — 38°, température du corps humain.

Voici nos résultats :

Expérience I. — **Influence du café.**

Flacon A. — Pancréatine 0 gr. 20

Fibrine fraîche essorée 10 gr.

Eau distillée 60 cmc.

Flacon B. — Pancréatine 0 gr. 20

Fibrine fraîche essorée 10 gr.

Infusion de café torréfié à 5 %, 60 cmc.

Température de l'étuve 37° — 38°.

Résultats de la touche azotique

P. Précipité — P. L. Précipité léger — L. Louche — L. L. Louche léger — R. Rien.

Durée en heures	A Digestion dans l'eau distillée	B Digestion dans infusion de café torréfié
5	P.	P.
6	»	»
8	»	»
10	»	»
12	»	»
14	»	»
15	»	»
16	»	»
17	»	»
18	»	»
19	»	»
20	»	»
21	»	»
22	»	»
23	P.L.	»
24	»	
25	»	
26	»	»
27	»	»
28	L.	»
29	»	P.L.
30	»	»
31	»	»
32	L.L.	»
33	»	»
34	»	»
35	R.	»
36	—	»
37	—	»
38	—	»
39	—	»
40	—	L.
41	—	»
42	—	»
43	—	»
44	—	»
45	—	»
46	—	»
47	—	»
48	—	L.L.
49	—	»
50	—	R.

L'infusion de café torréfié retarde nettement la digestion pancréatique.

Expérience II. — **Influence du thé**

Flacon **A.** — Fibrine 10 gr. Pancréatine 0,20. Eau distillée 60 cme.

Flacon **B.** — Fibrine 10 gr. Pancréatine 0,20. Infusion de thé noir 5 % 60 cme.

Flacon **C.** — Fibrine 10 gr. Pancréatine 0,20 Infusion de thé vert 5 % 60 cme.

Température de l'étuve 37° — 38°.

Résultats de la touche azotique

P. Précipité — P.L. Précipité léger — L. Louche — L.L. Louche léger — R. Rien.

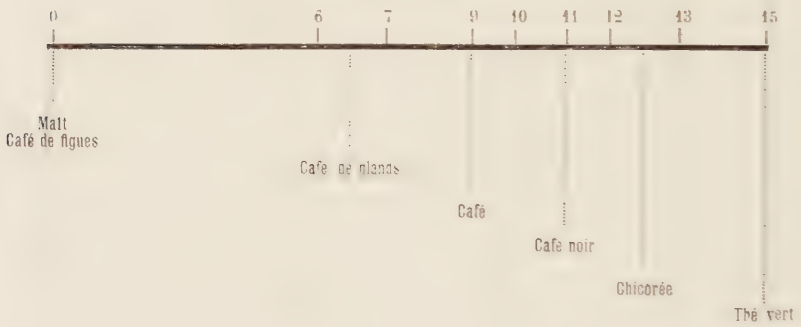
Durée en heures	A Eau distillée	B Infusion thé noir	C Infusion thé vert
8	P.	P.	P.
10	"	"	"
12	"	"	"
14	"	"	"
16	"	"	"
17	"	"	"
18	"	"	"
19	"	"	"
20	"	"	"
21	"	"	"
22	"	"	"
23	"	"	"
24	P.L.	"	"
25	"	"	"
26	"	"	"
27	"	"	"
28	"	"	"
29	"	"	"
30	L.	"	"
31	"	"	"
32	"	"	"
33	L.L.	"	"
34	"	"	"
35	"	"	"
36	R.	P.L.	"
37	—	"	"
38	—	"	"
39	—	"	"
40	—	"	P.L.
41	—	"	"
42	—	"	"
43	—	"	"
44	—	L.	"
45	—	"	"
46	—	"	L.
47	—	"	"
48	—	"	"
49	—	L.L.	"
50	—	"	"
51	—	"	"
52	—	R.	P.L.
53	—	—	"
54	—	—	R.

Les infusions de thé retardent beaucoup la digestion

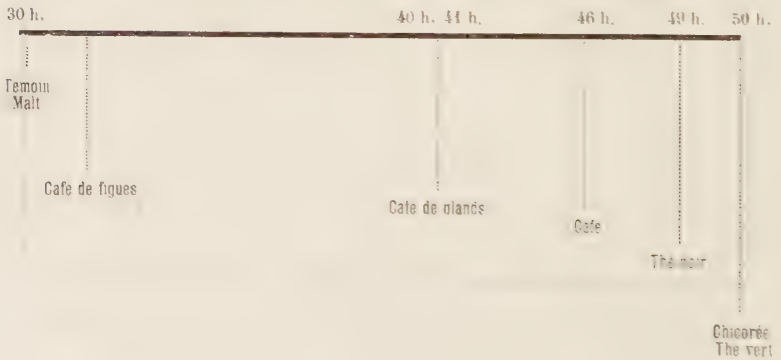
pancréatique. Cette influence retardatrice est plus accentuée pour le thé vert que pour le thé noir.

Pour nous résumer et pour donner sous une forme plus claire et plus lisible les résultats de nos travaux, nous présentons nos expériences sous forme de graphiques. Le premier donne la teneur en tanin des produits essayés. Le second résume les diverses digestions pepsiques au point de vue de la durée. Le troisième donne les résultats des digestions pancréatiques.

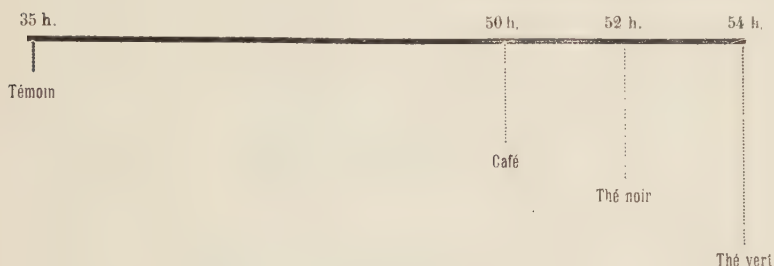
1^o — Teneur pour cent en tanin



2^o — Durée en heures des digestions pepsiques



3° — Durée en heures des digestions pancréatiques



Nous pouvons facilement constater, d'après ces tableaux, que la vitesse de la digestion est inversement proportionnelle à la teneur en tanin des divers produits. Plus cette proposition de tanin est élevée, plus la digestion est lente.

SEPTIÈME PARTIE

Observations personnelles

De toutes ces expériences on ne peut guère déduire des indications sur l'emploi du café dans l'alimentation et il serait téméraire d'affirmer qu'une tasse de café très chaud prise à la fin d'un repas ralentit notablement la digestion. Ainsi que nous l'avons fait remarquer le phénomène est très complexe et comporte un grand nombre de considérations difficiles à contrôler provenant de l'individu, de l'état de son estomac, de la nature des matières alimentaires et des liquides ingérés.

A ce sujet nous avons essayé des expériences sur nous-mêmes. Les résultats ont justifié pleinement les expériences théoriques.

La difficulté consistait à établir le menu d'un repas. Doté d'un estomac excellent nous avions à craindre que ce repas ne soit trop facilement digéré et, d'autre part, en choisissant des mets indigestes, nous pouvions attribuer leur non digestibilité à la nature de ces mets plutôt qu'à l'absorption de café.

Ce repas, exactement le même dans toutes les expériences, a été pris dans les mêmes conditions.

Le premier jour nous n'avons rien bu à la fin du repas. Digestion normale, quoique un peu difficile.

Le second jour nous avons absorbé une tasse de verveine très chaude. Digestion facile.

Le troisième jour une tasse de café bouillant. Digestion lente. Somnolence, sensation de pesanteur, de ballonnement.

Le quatrième jour une tasse de café froid. Digestion franchement mauvaise.

Ces expériences ont été confirmées par plusieurs personnes qui avaient des digestions difficiles et qui avaient l'habitude de prendre du café après les repas.

Un autre résultat se dégage de cette étude : c'est l'influence prépondérante du tanin sur la digestion. Il serait intéressant d'étudier les différentes sortes de tanin et à ce point de vue on pourrait peut-être obtenir des renseignements intéressants sur le mode d'emploi et la préparation de médicaments très répandus dans la thérapeutique. Pour ne citer qu'un exemple le sirop iodotannique préparé avec le tanin de la noix de Galle (Codex) est-il plus au moins indigeste que le Sirop iodotannique au ratanhia ? Ne serait-il pas également plus logique de l'administrer entre les repas et non au début comme on en a l'habitude ?

Si cette thèse devait servir de point de départ à d'autres travaux touchant la chimie physiologique, nous aurions atteint doublement notre but.

CONCLUSIONS

I. — Le café retarde nettement les digestions pepsique et pancréatique.

II. — L'huile grasse du café n'a aucune influence sur la digestion pepsique. La caféine ne l'entrave qu'à hautes doses.

III. — Seul des composants du café, le tanin a une influence retardatrice.

IV. — Le thé retarde beaucoup les digestions pepsique et pancréatique à cause de la teneur en tanin.

V. — La chicorée et le café de glands ont une action fortement retardatrice sur la digestion pepsique.

Le café de figues a une action faible.

Le malt n'a aucune action.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,

L. HUGOUNENQ

Vu :

LE DOYEN,

L. HUGOUNENQ.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 24 Juin 1920.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,

JOUBIN.

BIBLIOGRAPHIE

- BARRAL, *Précis d'Analyses biologiques, chimiques et pathologiques*, 1909.
- BYLA, *les Ferments solubles*.
— *les Produits biologiques médicaux*, 1905.
- CODEX FRANÇAIS.
- DORVAULT, *l'Officine pharmaceutique*, 1908.
- EWALD, *Leçons sur la digestion*.
- FOUILLOUZE, *Influence de certains médicaments hypnotiques sur les phénomènes chimiques, de la digestion*, thèse Lyon, 1920.
- FRÉMONT, *Action de quelques médicaments sur l'estomac*, 1858.
- VON FUJITANI, *Journal de physiologie et pathologie et générales*, 1905, p. 732.
- GUIART, et GRIMBERT, *Précis de Diagnostic, chimique, microscopique et parasitologique*, 1906.
- HAAN, *Action de l'alcool sur l'estomac (Société de Biologie)*, 1895.
- HUGOUNENQ, *Précis de Chimie physiologique et pathologique*, 1903.
— *Recherches nouvelles sur les vins*, thèse Pharmacie, 1891.
- MATHIEU, *Recherches sur la Digestion stomachale (Revue de Médecine, août 1883.)*
- MOLLARD, thèse Paris, 1903-1904.
- MOREAU, *Cours de matière Médicale*.
- A. MOREL, *Précis de Technique chimique*, 1909.

PAWLOWSKY, Influence des boissons spiritueuses sur la digestion pepsique (*Journal de Physiologie et Pathologie générales*), 1904, p. 310.

PERRAUD, thèse de Pharmacie, Lyon, 1918.

PICOT, *Essai sur l'influence des antiseptiques des poumons dans les digestions pepsique, pancréatique et biliaire*, thèse Lyon, 1919.

SATRE, thèse Lyon, 1907-1908.

WINTER, *Nouvelles considérations sur le chimisme stomachal*.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS.....	7
INTRODUCTION.....	9
PREMIÈRE PARTIE.	
Pepsine et digestion pepsique.....	11
DEUXIÈME PARTIE.	
Exposé de la méthode.....	19
TROISIÈME PARTIE.	
a) Essai de la pepsine employée.....	21
b) Essai de la fibrine.....	22
QUATRIÈME PARTIE.	
Etude du Café et du Thé.....	25
I. — Etude du café torréfié.....	27
II. — Etude du café vert.....	29
Influence de la Caféine.....	30
Influence de l'huile grasse du café.....	34
Influence du tanin sur la digestion pepsique.....	36
Influence du chlorogénate double de potassium et de caféine.....	41
III. — Etude du Thé.....	43
CINQUIÈME PARTIE.	
<i>Etude des succédanés du café.</i>	
La chicorée.....	47
Le café de glands.....	50
Le café de figues.....	52
Le malt.....	54
SIXIÈME PARTIE.	
Influence du café et du thé sur la digestion pancréa- tique	57
SEPTIÈME PARTIE.	
Observations personnelles.....	65
CONCLUSIONS.....	67
BIBLIOGRAPHIE.....	69
